

肥大型心筋症と高血圧症における左室肥大の機能的特徴に関する検討：左室収縮動態の運動時反応性の差異

Differences in left ventricular systolic performance during exercise in patients with hypertrophic cardiomyopathy and systemic hypertension

北村 浩一
古川 啓三
西田 和夫
辻 光
樋上 雅一
盛川 洋一
海老沢哲也
国重 宏*
勝目 紘
伊地知浜夫

Hirokazu KITAMURA
Keizo FURUKAWA
Kazuo NISHIDA
Hikari TSUJI
Masaichi HIGAMI
Yoichi MORIKAWA
Tetsuya EBIZAWA
Hiroshi KUNISHIGE*
Hiroshi KATSUME
Hamao IJICHI

Summary

To evaluate differences in systolic global and regional performances of the left ventricle during exercise, multi-stage submaximal exercise echocardiography was used for 21 patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) and 14 patients with systemic hypertension (HT), whose interventricular septa (IVS) were nearly the same in thickness (HCM; 16.5 ± 2.4 mm, HT; 15.4 ± 1.7 mm, NS). The data were compared with those of 18 normal subjects (N).

During exercise, end-diastolic dimension (EDD) was increased in all three groups; however, there was no statistical differences among the three groups either at rest or during exercise. End-systolic dimension (ESD) was significantly decreased during exercise in HT (29.3 ± 5.8 at rest to 28.1 ± 5.8 mm at the peak exercise, $p < 0.05$) and N (from 30.3 ± 3.3 to 25.7 ± 3.0 mm, $p < 0.001$). On the other hand, ESD of HCM at rest, which was less than those of the other two groups, did not decrease with exercise (from 25.1 ± 4.5 to 25.6 ± 4.6 mm, NS), and rather they increased (more than 2 mm)

京都府立医科大学 第二内科
京都市上京区河原町広小路 (〒602)
*松下電器健康保険組合松下病院 第三内科
守口市日吉町 2-16 (〒570)

The Second Department of Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kawaramachi-Hirokoji, Kamigyo-ku, Kyoto 602
*The Third Department of Internal Medicine, Matsushita Hospital, Hiyosi-cho, Moriguchi 570

Received for publication January 12, 1985; accepted March 6, 1985 (Ref. No. 29-20)

during exercise in seven patients. The % shortening fraction (%SF) increased from rest to exercise both in HT ($35.6 \pm 7.9\%$ to $40.1 \pm 9.6\%$, $p < 0.001$) and in N (from 35.1 ± 4.2 to $45.9 \pm 4.7\%$, $p < 0.001$). However, in the HCM group, the %SF, which was significantly greater at rest than in the other two groups, did not increase during exercise (42.5 ± 6.8 to $42.5 \pm 8.8\%$, NS). In addition, in seven of 21 patients with HCM, the %SF increased more than 5% at the peak exercise.

At rest, systolic wall thickening (%WT) of the IVS equally reduced both in HCM and HT. It increased in HT from $20.8 \pm 9.3\%$ at rest to $24.6 \pm 12.7\%$ at the peak exercise ($p < 0.05$), but did not change in HCM (from $16.6 \pm 9.6\%$ to $16.3 \pm 7.0\%$, NS). At rest, %WT of the left ventricular posterior wall (LVPW) was significantly greater in HCM than in HT. During exercise, it increased in HT (from $43.1 \pm 15.9\%$ to $61.9 \pm 20.5\%$, $p < 0.01$), but did not increase in HCM (from $81.0 \pm 27.7\%$ to $85.5 \pm 29.6\%$, NS). Furthermore, five patients with HCM (24%) showed a decrease of %WT of both the IVS and LVPW during exercise and %SF decreased in all of them.

These findings suggest that patients with HCM and those with HT differ as to left ventricular systolic global and regional performance during exercise. Although the cause is unknown, it is noteworthy that some patients with HCM showed exercise-induced deterioration of systolic performances of the left ventricle, and periodic study of rest and exercise might clarify their clinical courses and prognoses.

Key words

Hypertrophic cardiomyopathy
Exercise echocardiography

Systemic hypertension

Left ventricular systolic performance

はじめに

Brock¹⁾ による肥大型閉塞性心筋症と高血圧症の合併例の報告以来, 肥大型心筋症と高血圧性肥大心の異同が種々論議されてきたが²⁻⁶⁾, いまだ両者を明確には区別しえない症例が存在することは事実である. このような肥大を特徴とする左室の収縮機能については, 高血圧性肥大心では, 一般に心拡大や心不全を合併しない限り, 収縮機能の低下はないとする報告が多く⁷⁻⁹⁾, 一方, 肥大型心筋症でも, 病型により一定でないものの, 本症の左室収縮機能は正常もしくは亢進しているとされ¹⁰⁻¹²⁾, したがって両疾患群の安静時における心機能上の差異は明らかではない.

今回, 我々は NYHA I~II 度で, かつ同程度の心室中隔肥大を有する肥大型心筋症と高血圧性肥大心症例を対象として, 両者の肥大大左室の収縮期の機能的特徴を, 特に運動負荷時の左室およびその局所壁動態の面から検討した.

対象と方法

対象は NYHA I~II 度で未治療ないし 2 週間以上休薬した肥大型心筋症 (HCM) 21 例 (男 17 例, 女 4 例, 年齢 18~64 歳, 平均 42 歳), 本態性高血圧症 (HT) 14 例 (男 11 例, 女 3 例, 年齢 35~65 歳, 平均 48 歳) である (Table 1). HCM の診断は厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班特発性心筋症診断の手引き¹³⁾ に準じた. 内訳は閉塞性 8 例 (男 5 例, 女 3 例, 平均 41 歳), 非閉塞性 13 例 (男 12 例, 女 1 例, 平均 42 歳) で, 心尖部肥大型の症例は除外した. HT は全例, 収縮期血圧 160 mmHg 以上, あるいは拡張期血圧 95 mmHg 以上の例である. 両群とも M モード心エコー図上 13~20 mm の心室中隔肥厚を有する者に限り, HCM で 16.5 ± 2.4 mm (以下, 諸計測値は $\text{mean} \pm 1 \text{ S.D.}$ で表わす), HT で 15.4 ± 1.7 mm とほぼ同程度であった. 対照群は有意な心疾患のない正常群 (Normal: N) 18 例 (男 13 例, 女 5 例, 年齢 28~55 歳, 平均 37 歳) とした.

運動負荷方法は Siemens-Elerna 製自転車エル

Table 1. Subjects and clinical data

	Normal	HCM	HT-LVH
Number	18	21	14
Sex (M:F)	13:5	17:4	11:3
Age (y.o.)	37±8	42±11	48±9*
Body surface area (m ²)	1.65±0.13	1.61±0.13	1.67±0.23
IVSTd (mm)	7.9±1.6	16.5±2.4***	15.4±1.7***
LVPWTd (mm)	8.2±1.2	10.2±1.8†**	13.8±1.9***
IVSTd/LVPWTd	0.96±0.16	1.68±0.34†**	1.14±0.14**

HCM=hypertrophic cardiomyopathy; HT-LVH=systemic hypertension with left ventricular hypertrophy; M=male; F=female; IVSTd=thickness of the interventricular septum at end-diastole; LVPWTd=thickness of the left ventricular posterior wall at end-diastole; significantly different from normal value (*p<0.05, **p<0.01 and ***p<0.001); significantly different from HT-LVH value (†p<0.001).

(values given as mean±1 SD)

ゴメーター 380B を用いて、初期負荷量、女 25 watts, 男 50 watts から 3 分ごとに 25 watts ずつ増量する多段階最大運動負荷試験を施行した。同時に超音波心断層装置(東芝製 SSH-11A)を使用し、左室長軸ないし短軸断層像を描出し、左室 M モード心エコー図 (Fig. 1) を各負荷終了直前に、半呼気停止下にて、毎秒 10 cm の紙送り速度で記録した。左室壁厚は心室中隔 (interventricular septum: IVS)、後壁 (left ventricular posterior wall: LVPW) につき、心電図上 R 波の頂点で計測した。左室拡張末期径 (end-diastolic dimension: EDD) は心電図上 R 波の頂点で、収縮末期径 (end-systolic dimension: ESD) は心音図上の II 音の位置で、それぞれ 5~7 心拍の平均値として求めた。これらより左室内径短縮率 (%shortening fraction: %SF) を (EDD-ESD)/EDD×100 として算出した。局所壁収縮動態の指標として、心室中隔、後壁のそれぞれの収縮期壁厚増加率 (%wall thickening: %WT) を (収縮末期壁厚-拡張末期壁厚)/拡張末期壁厚×100 として算出した。

また、運動中に左室短軸断層像を描出し、かつ明瞭な像の得られた 11 例 (HCM) で、左室短軸面積を計測した。方法はビデオテープに記録した左室短軸断層像をコマ送りにて再生し、心電図 R

Table 2. Heart rate and systolic blood pressure

	Heart rate (/min)		Systolic blood pressure (mmHg)	
	Rest	Peak ex	Rest	Peak ex
HCM	64±11	133±19	126±18	177±33
HT-LVH	68±12	132±19	158±16***	211±19**
Normal	70±12	142±16	122±10	190±22

(values given as mean±1 SD)

Significantly different from normal value (**p<0.01 and ***p<0.001). ex=exercise.

波の頂点で左室拡張末期像を、T 波の終了点で左室収縮末期像を、既報¹⁴⁾のごとくモニターブラウン管上で透明な薄紙を用いてトレースし、その面積をそれぞれ左室拡張末期面積 (end-diastolic area: EDA)、左室収縮末期面積 (end-systolic area: ESA) として求めた。さらに、これらの計測より左室面積変化率 (fractional change of area) を (EDA-ESA)/EDA×100 として算出した。

結 果

1. 心拍数および収縮期血圧 (Table 2)

心拍数は安静時および最大負荷時とも 3 群間に

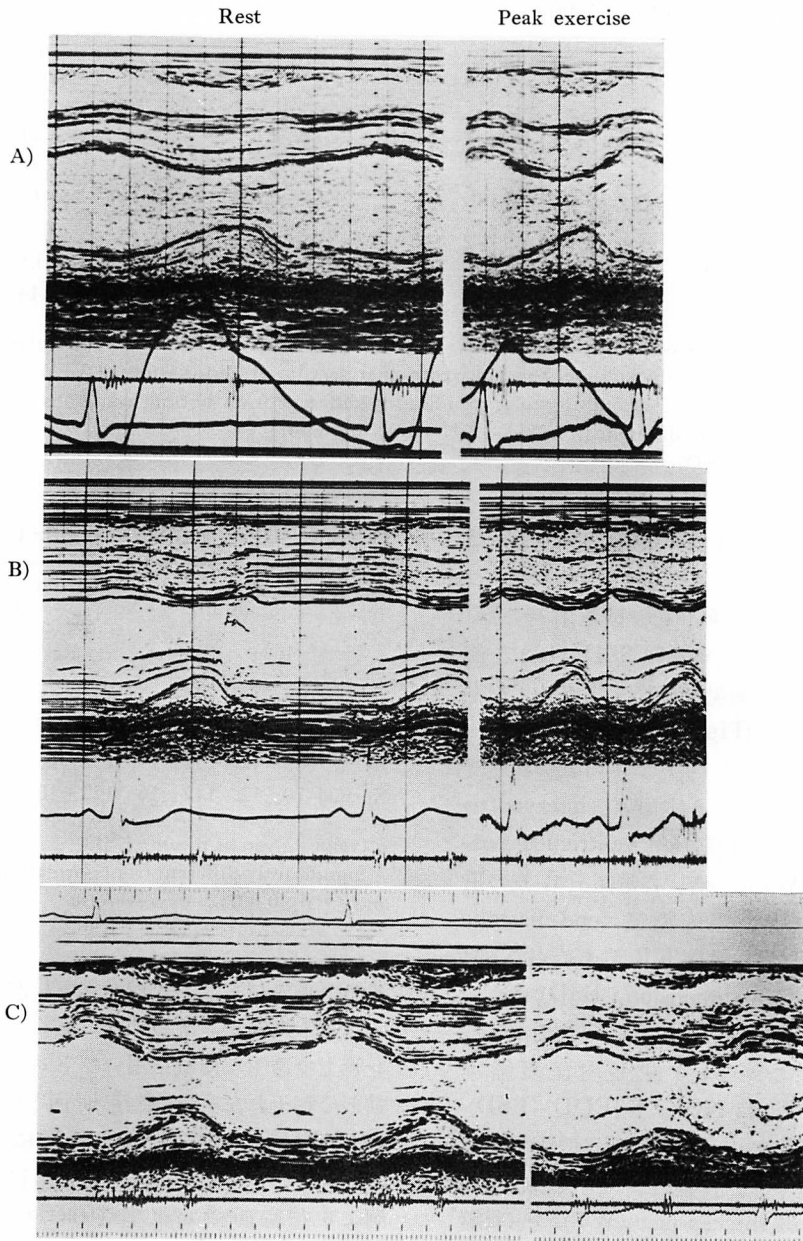


Fig. 1. Representative exercise echocardiograms in three patients.

Upper panel (A) is from a patient with hypertension (HT), and middle and lower panels (B & C) are from patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM). (A) and (B) show the augmentation of left ventricular systolic performance during exercise; whereas, (C) shows the dilatation of the left ventricle with reduced systolic performance during exercise.

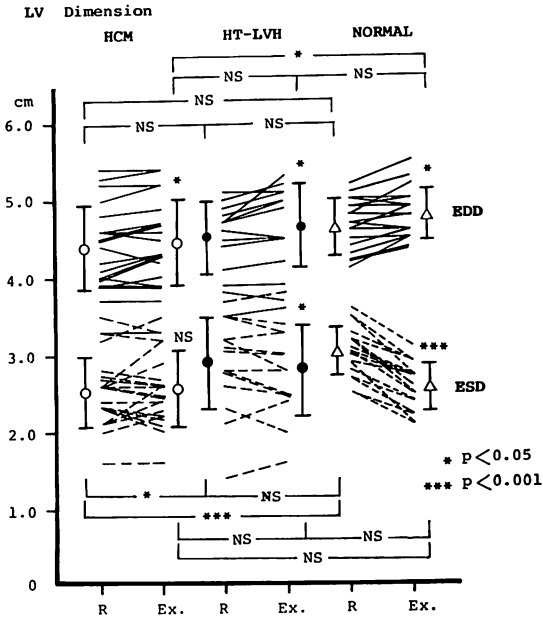


Fig. 2. Left ventricular dimensions at rest and at the peak exercise.

End-diastolic dimension (EDD) significantly increases during exercise in all three groups, however, there is no statistical difference in EDD both at rest and during exercise. End-systolic dimension (ESD) significantly decreases in HT and N. ESD is essentially unchanged in HCM, and rather increases (more than 2 mm) with exercise in 7 patients.

R=rest; Ex.=exercise.

差を認めなかった。収縮期血圧は運動時3群とも上昇したが、HT群は安静時、運動時とも他の2群に比し有意に高値を示した。

2. 左室内径 (Fig. 2)

EDD (実線) は3群とも、安静時に比し運動負荷時には有意に増大したが ($p < 0.05$)、安静時および運動負荷時とも、HCM, HT 両群間に差はなかった。ESD (破線) は安静時、HCM群はHT, 正常群に比し有意に低値を示した (HCM: 25.1 ± 4.5 mm, HT: 29.3 ± 5.8 mm, N: 30.3 ± 3.3 mm)。運動負荷時には HCM群では不変で (25.6 ± 4.6 mm, NS), 21例中7例(33%)が2mm以上増加し、HT群では有意に縮小したが (28.1

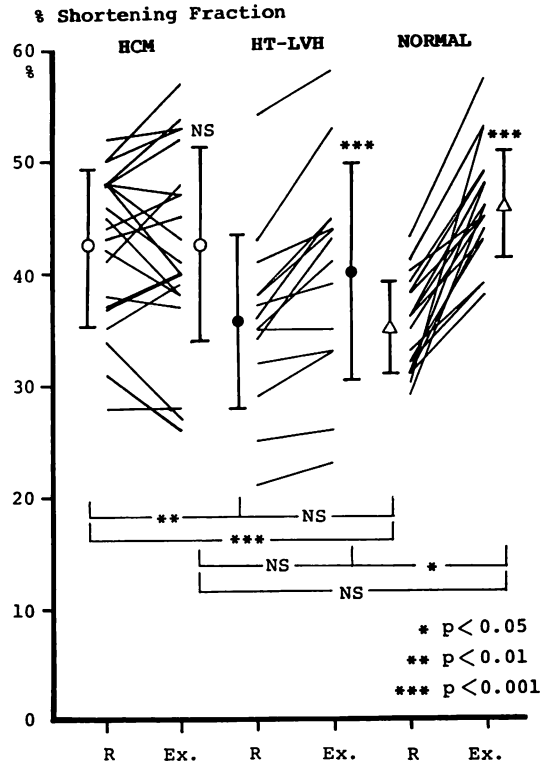


Fig. 3. Left ventricular shortening fraction (%SF) at rest and at the peak exercise.

At rest, %SF is significantly greater in HCM than in HT and N. HT and N show increased %SF with exercise, but HCM does not, and it is noteworthy that %SF decreases more than 5% during exercise in 7 of 21 patients with HCM.

± 5.8 mm, $p < 0.05$), 14例中2例(14%)に同様の増加をみた。一方、正常群は全例、有意に縮小した (25.7 ± 3.0 mm, $p < 0.001$)。

3. 左室内径短縮率 (Fig. 3)

安静時の %SF は HCM群では他の2群に比し有意に大であったが、運動負荷時には HT群が安静時の $35.6 \pm 7.9\%$ から $40.1 \pm 9.6\%$ ($p < 0.001$)へ、正常群が $35.1 \pm 4.2\%$ から $45.9 \pm 4.7\%$ ($p < 0.001$)へと有意に増大したのに対し、HCM群のみ $42.5 \pm 6.8\%$ から $42.5 \pm 8.8\%$ と不変であった。また HCM群の7例(33%)は運動時、5%以上の低下を認めた。

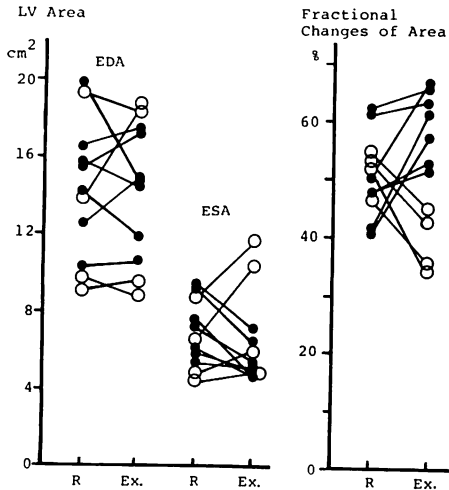


Fig. 4. Left ventricular cross-sectional area (left) and fractional change (right) at rest and at the peak exercise in patients with HCM.

Open circles show patients with increased ESD during exercise (4 of 7 patients), and closed circles denote patients with decreased ESD (7 of 14 patients). Exercise-induced changes of dimensions in M-mode echocardiography are the same as those of cross-sectional areas obtained from 2-dimensional echocardiography.

4. 左室短軸断面積および面積変化率 (Fig. 4)

HCM 11例について, 左室短軸断面積を計測した. 運動時, %SF の増大した7例 (closed circle) では ESD と同様, 運動負荷時に ESA (左図) は縮小し, かつ面積変化率 (右図) は増大した. また運動時 %SF の低下した4例 (open circle) では ESA は増大し, かつ面積変化率は低下, 上記 M モード法による結果と同様の動向を示した.

5. 心室中隔の収縮期壁厚増加率 (Figs. 5, 6)

IVS-%WT は安静時, HCM ($16.6 \pm 9.6\%$), HT ($20.8 \pm 9.3\%$) で両群とも正常群 ($40.9 \pm 14.3\%$) より有意に低値を示したが ($p < 0.001$), 両群間には明らかな差はなかった. 運動負荷時, HCM 群では増加せず ($16.3 \pm 7.0\%$, NS), HT 群で軽度の増加 ($24.6 \pm 12.7\%$, $p < 0.05$) を示したが, 正常群 ($66.1 \pm 18.2\%$) に比し, 両群とも有意に低値を示した ($p < 0.001$). HCM, HT 両群間で

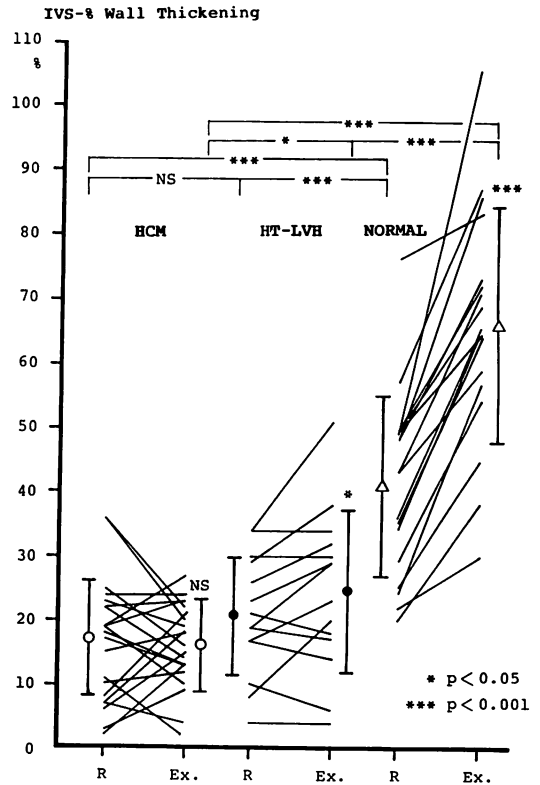


Fig. 5. Systolic percent wall thickening (%WT) of the interventricular septum (IVS) at rest and at the peak exercise.

At rest, %WT of the IVS similarly decreases in both HCM and HT. It increases with exercise in HT, but not in HCM.

は HT 群が有意に高値を示した ($p < 0.05$).

安静時の心室中隔壁厚と %WT の運動負荷時の変化分 Δ (Fig. 6) とは負の相関 ($r = -0.71$) を示し, 中隔壁厚の大きい open circle の HCM, closed circle の HT 両症例は右下方に位置した. HT 群に比し HCM 群により低下する症例が多い傾向は認めしたが, 両群間の差は特に明らかではなかった.

6. 左室後壁の収縮期壁厚増加率 (Figs. 7, 8)

LVPW-%WT は安静時に HCM 群 ($81.0 \pm 27.7\%$) は HT 群 ($43.1 \pm 15.9\%$) に比し, 有意に高値 ($p < 0.001$) を示した. 運動負荷時には HCM

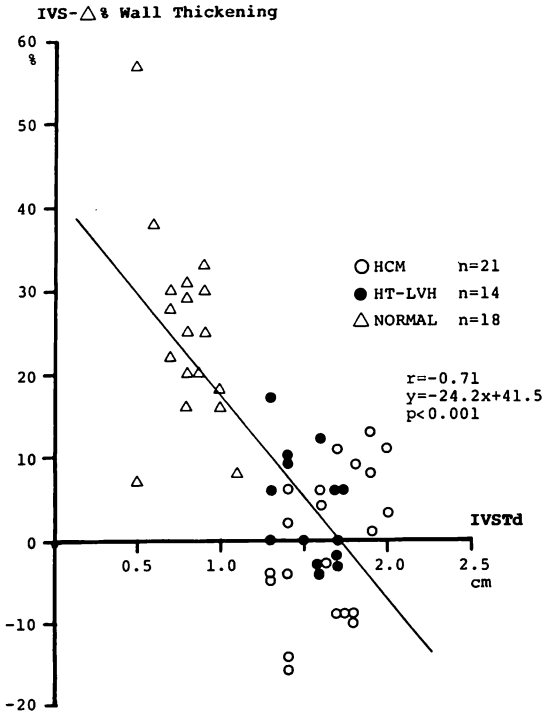


Fig. 6. Relation between wall thickness and the extent of %WT of the IVS at the peak exercise.

There is an inverse correlation between wall thickness and the extent of %WT during exercise ($r = -0.71$). However, there is no significant difference in the distribution between both of the diseased groups.

群でその増加が軽度であり、($85.5 \pm 29.6\%$, NS), 反対に低下例を 21 例中 7 例に認めた. HT 群では安静時には他の 2 群に比し低値を示したが, 全例, 運動負荷時には有意に増大した ($61.9 \pm 20.5\%$, $p < 0.01$).

安静時の左室後壁厚と運動負荷時の %WT の変化分 Δ との関係 (Fig. 8) では, HCM 症例は壁厚が正常範囲内にもかかわらず左下方に位置し, 右上方に位置する HT 症例とは異なる分布を示した.

7. 運動持続時間および臨床所見との対比

HCM 群では労作時の息ぎれ, 動悸等を訴えた症例は運動時, %SF の増大した左室反応性の良好な群では 14 例中 4 例 (29%) であったのに対し,

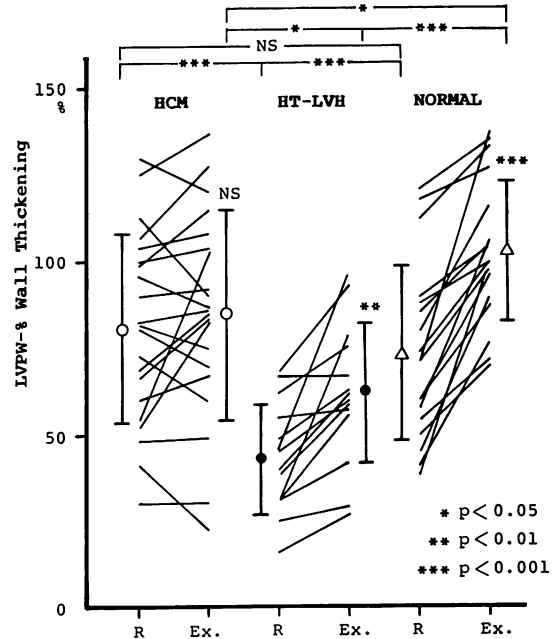


Fig. 7. Systolic percent wall thickening (%WT) of the left ventricular posterior wall (LVPW) at rest and at the peak exercise.

At rest, %WT of LVPW is greater in HCM than in HT. It increases with exercise in HT; however, it does not increase in HCM. In 7 of 21 patients with HCM, it decreases at the peak exercise in spite of the significant increases in all HT patients and normal subjects.

%SF の低下した左室反応性の不良な群では 7 例中 4 例 (57%) に認めた. 運動持続時間も良好群で, 平均 9.5 分に対し, 不良群では 8.0 分と短かく, また左室拡張末期圧も良好群で平均 15 mmHg に対し, 不良群では 19 mmHg と, 高い傾向を認めた.

HT 群で同様の症状を訴えたのは 14 例中 2 例 (14%) であった.

運動持続時間は正常群 (平均 11.0 分) に比し, HCM (9.1 分), HT (9.2 分) 両群では短い傾向を示した.

考 察

肥大型心筋症 (HCM) および高血圧症 (HT) は

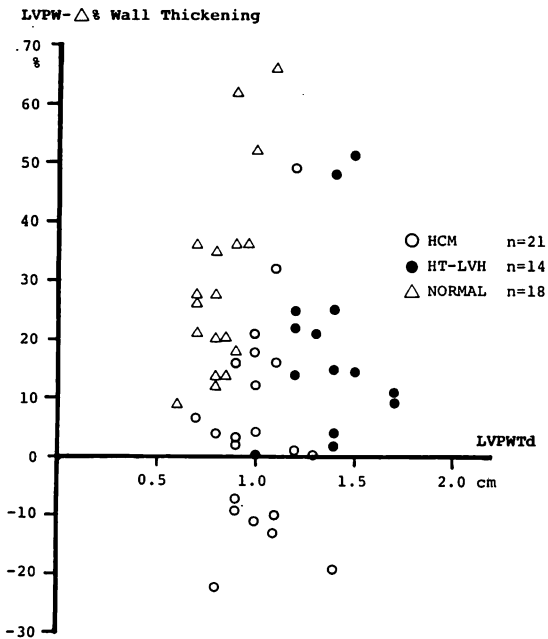


Fig. 8. Relation between wall thickness and extent of %WT of the LVPW at the peak exercise.

There is no correlation between wall thickness and the extent of %WT during exercise. In HCM patients, there is a reduction of %WT in spite of normal wall thickness. Furthermore, 7 patients show decreases of %WT during exercise (negative LVPW-Δ%WT).

心室肥大をきたす代表的疾患であるが、HCMの心エコー図上の特徴とされている非対称性心室中隔肥大 (ASH), 僧帽弁の収縮期前方運動 (SAM) は、HTの肥大心症例にもみられることがある。さらに、両者とも臨床的に心不全に至らない限り、左室機能の低下は明らかではなく、したがってその機能面でも、また上述の形態学的な面においても、両者の鑑別が必ずしも容易ではない症例が存在する。

今回の検討でも、安静時の左室機能の諸指標のうち、HCM群で有意差を示したものもあるが、群間の重複が多く、HCMとHTの群間差を明確にすることはできなかった。したがって、これら群間の重複例をより少なくし、かつ群間差をよ

り明確にするため運動負荷試験を行ない、この可能性の存否を判定することを目的として、両疾患の運動時左室反応性を機能的な面から検討する価値がある。

HCMの運動時の左室収縮機能については、RI法^{12,15-17})や心エコー図法¹⁸)による報告があり、Borerら¹⁵)は、非閉塞性例で左室駆出率が安静時64%から運動時51%に、閉塞性例で76%から72%に減少したとし、一方、Manyariら¹²)は、非閉塞性例で68%から74%と増大し、閉塞性例は82.6%から75.6%に減少したと報告した。杉下ら¹⁸)は心エコー図法を用い、%shortening fractionは後壁や心室中隔の肥大程度とは関係なく、運動により増加する傾向を認め、またSAMの出現しなかったHCMについては、運動時、後負荷としての平均的左室収縮期応力はほぼ不変で、かつmean Vcfは増加し、運動の反応性は良好であると報告した。

以上のごとく、HCMの運動時左室反応性、あるいはその収縮予備能については必ずしも確立された見解はなく、未だ議論のあるところである。

今回の結果では、HCM群の%SFは安静時に42.5%とHT、正常群に比し高値を示した。しかし最大負荷時においても42.5%と増加を示さず、むしろ安静時に比して5%以上低下する症例を7例に認め、正常群、HT群が全例増大したのとは異なる反応を示した。これら低下例を病型別で見ると閉塞性例の38%、非閉塞性例の31%を占めたが、病型による差異は明らかではなかった。

一方、HTにおける運動時の左室収縮動態については、疾患の性格上、観血的検査は行ない難く、方法論的制約もあり、その報告は数少ない¹⁹⁻²¹)。これまでの我々の運動負荷心エコー図法による検討²²)では、本症による肥大心症例では安静時および軽量負荷時の%SF、mean Vcfの両指標は正常群とは差を認めないが、中等量以上の負荷では正常群に比しその増大度が有意に低く、収縮予備能の低下を認めている。今回の検討でも、最大負荷時に%SFは正常群に比し有意に低値を示し、高

血圧心での左室収縮予備能は低下していると考えられた。しかし対象とした14例は、全例、運動時には%SFが増加したのに対し、HCMでは一部の症例が低下し、HTとHCMとは異なる反応を示した。

HCMの心室中隔は一般にhypodynamicないしadynamicであるとされているが^{10,23-25)}、今回の検討でも心室中隔の%WTは、正常群に比し、有意に低値を示した。一方、HTの心室中隔の収縮期動態について、我々⁸⁾はすでに報告した如く、心室中隔厚とその安静時%WTは負の直線相関($r=-0.78$)を示し、壁厚の増加に伴う局所的performanceの低下を認めた。また、Ciróら⁵⁾はHCM、HT群の壁厚をmatchさせた場合、両疾患の心室中隔動態に有意差を認めなかったと報告している。今回の我々の結果においても、両疾患の心室中隔の局所的performanceは同程度に低下し、これらの結果と一致するものであった。

また運動負荷時においても、HCM、HT両群とも正常群に比し有意に低値を示し、心室中隔の局所収縮予備能の低下していることが示唆された。またHCM、HT両群の負荷に対する%WTの変化分(d)も、HCM群でより低下する症例が多い傾向は認められたが、群間の差は必ずしも明らかではなかった。

一方、左室後壁が、運動時、HT群は全例で増加したのに対し、壁厚が正常範囲のHCM群では33%の症例で低下したことは注目に値する。

運動時、%SFの低下したHCM7例中6例では、心室中隔のみならず、左室後壁の%WTも低下し、左室後壁の収縮動態の差異がHCM、HT両疾患の運動時%SFの反応性の差として表現されたものと考えられた。また、これら%SFの低下した運動時反応性の不良な群は、良好な群に比し、体動時の呼吸困難や動悸を訴える者が多く、Maronら²⁶⁾、川西ら²⁷⁾も、心室中隔以外の自由壁への心筋病変の進展例では、その予後が不良であると報告している。

肥大心、特にHCMにおいて、運動時、左室動

態の異常反応をきたす原因は、現在のところ不明である。しかしHT群に比し、HCM群における左室予備能低下がより明確であることには、HCMにおける心筋症に特有な組織学的異常の関与が大きいと考えられる。Maronら²⁸⁾は非対称性中隔肥大を呈した高血圧症の剖検心では、HCMにみられる特徴的な心筋病変を認めず、両肥大心において組織学的な差異の存在することを報告している。また、彼ら²⁹⁾、Epsteinら³⁰⁾、Henryら³¹⁾も、肥大型心筋症では、心室中隔のみならず、左室自由壁にも心筋病変の進展を指摘した。

そのほか、この異常反応には、心筋虚血もその原因として挙げられる。Pitcherら³²⁾は冠状動脈に有意な狭窄を有さず、かつ胸痛を訴えたHCM例では、運動負荷タリウム心筋シンチグラフィで、部分的に灌注欠損像を認めたと報告した。Maronら³³⁾は心外膜冠状動脈に有意の狭窄病変を認めず、かつ貫壁性の心筋梗塞をきたしたHCM7例の剖検心の組織学的検索を行ない、梗塞の原因としていわゆる“small vessel disease”を報告した。

今回、我々が冠状動脈造影を施行した14例は、全例、有意の狭窄病変を有しなかったが、これらの例では、通常虚血性心疾患とは異なる心筋虚血の存在が示唆される。しかし、それらが今回の結果に如何に影響したかは不明で、今後の検討が必要であると考えられた。

今回、我々はMモード心エコー図法を用いて、運動負荷時の左室およびその局所壁動態を検討したが、本法の欠点は、その可視および記録範囲が左室の一部に限定されていることである。その点を解決するため、同時記録した左室短軸レベルの断層図の解析を一部のHCM症例について行なったが、結果はMモード法と同様であった。また、左室局所壁収縮動態については、肥大型心筋症においては前部中隔に異常をきたす頻度の最も高いことが報告され^{5,34)}、左室前部中隔、後壁に限っての検討を行ってきた。しかしKaulら³⁵⁾は、心尖部四腔断層像を用いて安静時の心室中隔

および左室自由壁動態を検討した結果, 特に正常群との差を認めなかったと報告しており, 今後, さらに断層法を用いての定量的な局所壁収縮動態解析が必要と考えられた。

以上, HCM, HT 両疾患の運動時の左室反応性を機能的な面から検討した。安静時および運動時とも, 両疾患の左室機能諸指標の絶対値には群間の重なりが多くみられた。しかし HCM 群の中には運動時に左室機能が悪化する症例が存在し, 同時に局所壁動態の悪化を認め, 両機能の増強を示した HT 群とは明らかに反応が異なっていた。この差異をもたらした原因は不明であるが, この結果は両疾患の病態の鑑別に有用であるとともに, HCM の予後判定に対する一つの指標となりうる可能性があり, 本症の長期的観察との関連で, 今後, さらに検討していく価値があると考えられた。

要 約

同程度の中隔肥厚を有する肥大型心筋症 (HCM) と高血圧性肥大心 (HT) について, とくに両疾患の左室収縮性の機能的差異につき, 左室および局所壁動態の面から検討することを目的とした。

心室中隔厚のほぼ同等な HCM (16.5 ± 2.4 mm) 21 例, HT (15.4 ± 1.7 mm) 14 例に動的運動負荷心エコー図法を施行した。対照として正常群 18 例を用いた。

左室拡張末期径 (EDD) は 3 群とも運動により有意に増大したが ($p < 0.05$), 3 群間には安静時および運動負荷時ともに有意差を認めなかった。

左室収縮末期径 (ESD) は, HCM 群で安静時, HT, 正常群 (N) に比し有意に小であったが, 亜最大負荷時には HT 群の 12 例 (86%) および正常群の全例で有意に縮小するのに対し, HCM 群では不変で, 21 例中 7 例 (33%) は逆に 2 mm 以上の増加をみた。

左室内径短縮率 (%SF) は, 安静時には HCM 群が他の 2 群に比し有意に高値を示したが ($p <$

0.01 vs HT, $p < 0.001$ vs N), 運動時には HT 群が安静時 $35.6 \pm 7.9\%$ から $40.1 \pm 9.6\%$ ($p < 0.001$) へ, 正常群が $35.1 \pm 4.2\%$ から $45.9 \pm 4.7\%$ ($p < 0.001$) へと有意に増大するのに対し, HCM 群のみ $42.5 \pm 6.8\%$ から $42.5 \pm 8.8\%$ へと不変であった。また HCM 群の 7 例 (33%) は運動時 5% 以上の低下を認めた。

中隔 (IVS) の収縮期壁厚増加率 (%WT) は, 安静時, HCM ($16.6 \pm 9.6\%$), HT ($20.8 \pm 9.3\%$) 間に差を認めなかったが, 運動時, HT 群では有意に増大するのに対し ($24.6 \pm 12.7\%$, $p < 0.05$), HCM 群では不変であった ($16.3 \pm 7.0\%$, NS)。

左室後壁 (PW) の %WT は安静時, HCM 群 ($81.0 \pm 27.7\%$) が HT 群 ($43.1 \pm 15.9\%$) に比し, 有意に高値 ($p < 0.001$) を示したが, 運動負荷時, HT 群全例が有意に増大したのに対し ($61.9 \pm 20.5\%$, $p < 0.01$), HCM 群では軽度増加に留った ($85.5 \pm 29.6\%$, NS)。HCM 群では後壁厚が有意に小であったが (HCM: 10.2 ± 1.8 mm, HT: 13.8 ± 1.9 mm, $p < 0.001$), HT 群, 正常群の %WT は, 運動時に全例増加したにもかかわらず, HCM 群の 7 例 (33%) では減少した。HCM 群の 5 例 (24%) では運動時に IVS, PW 両 %WT が減少し, かつ, これら全例では %SF も低下を示した。

以上, HCM, HT 両疾患の運動時の左室反応性を機能的な面から検討した。安静時, 運動時ともに, 両群の左室機能諸指標には多くの重なりを認めたが, 運動時の反応性は明らかに異なり, HCM 群にのみ, %SF と左室後壁の %WT の低下する症例を認め, これは本症の左室収縮予備能の低下を示唆するものであった。今後, これら左室反応性の不良な症例につき, より詳細な予後調査が必要と考えられた。

文 献

- 1) Brock R: Functional obstruction of the left ventricle (acquired aortic subvalvular stenosis). *Guy's Hosp Rep* 106: 221, 1957
- 2) Moreyra E, Knibbe F, Brest AN: Hypertension

- and muscular subaortic stenosis. *Chest* **57**: 87, 1970
- 3) Hamby RI, Roberts GS, Meron JM: Hypertension and hypertrophic subaortic stenosis. *Am J Med* **51**: 474, 1971
 - 4) Doi YL, Deanfield JE, McKenna WJ, Dargie HJ, Oakley CM, Goodwin JF: Echocardiographic differentiation of hypertensive heart disease and hypertrophic cardiomyopathy. *Br Heart J* **44**: 395, 1980
 - 5) Ciró E, Maione S, Giunta A, Maron BJ: Echocardiographic analysis of ventricular septal dynamics in hypertrophic cardiomyopathy and other diseases. *Am J Cardiol* **53**: 187, 1984
 - 6) 猪尾 力, 川西秀夫, 稲留哲也, 横田慶之, 福崎恒: 高血圧と肥大型心筋症. *内科* **54**: 75, 1984
 - 7) Karliner JS, Williams D, Gorwit J, Crawford MH, O'Rourke RA: Left ventricular performance in patients with left ventricular hypertrophy caused by systemic arterial hypertension. *Br Heart J* **39**: 1239, 1977
 - 8) Furukawa K, Katsume H, Touhara M, Watanabe T, Matsukubo H, Inoue D, Torii Y, Sakanaka M, Kunishige H, Ijichi H: Left ventricular wall dynamics in patients with systemic arterial hypertension. *J Cardiology* **9**: 303, 1979 (in Japanese)
 - 9) Cohen A: Clinical correlates in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy diagnosed with echocardiography. *Am J Cardiol* **47**: 335, 1981
 - 10) Cohen MV, Cooperman LB, Rosenblum R: Regional myocardial function in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis: An echocardiographic study. *Circulation* **52**: 842, 1975
 - 11) St John Sutton MG, Tajik AJ, Smith HC, Ritman EL: Angina in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. A clinical correlate of regional left ventricular dysfunction: A videometric and echocardiographic study. *Circulation* **61**: 561, 1980
 - 12) Manyari DE, Paulsen W, Boughner DR, Purves P, Kostuk WJ: Resting and exercise left ventricular function in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Am Heart J* **105**: 980, 1983
 - 13) 特発性心筋症診断の手引き: 厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班 昭和57年度研究報告集. 1983, p 13
 - 14) Furukawa K, Nishida K, Yamada C, Niki S, Sugihara H, Kohno Y, Katsume H, Ijichi H, Kitamura H, Kunishige H: Left ventricular size and performance during graded supine exercise in normal subjects. *Jpn Heart J* **24**: 503, 1983
 - 15) Borer JS, Bacharach SL, Green MV, Kent KM, Maron BJ, Rosing DR, Seides SF, Epstein SE: Obstructive vs nonobstructive asymmetric septal hypertrophy: Differences in left ventricular function with exercise. *Am J Cardiol* **41**: 379, 1978 (abstr)
 - 16) Pollick C, Bar-Shlomo B, McLaughlin PR, Morch JE, Feiglin D, Moore K, Wigle ED: Hypertrophic cardiomyopathy: Ventricular function studied by radionuclide. *Circulation* **62** (Suppl): III-302, 1980 (abstr)
 - 17) 竹沢英郎, 洞山典久, 小西得司, 小寺 崇, 浜田正行, 中野 越: 肥大型心筋症における Exercise RI Angiography. 厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班昭56年度研究報告集. 1982, p 245
 - 18) 杉下靖郎, 小関 迪, 松田光生, 山口 徹, 田村勤, 東郷利人, 飯田啓治, 伊藤 巖: 肥大型心筋症における運動負荷時の左室動態の検討. 厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班 昭和55年度研究報告集. 1981, p 152
 - 19) Julius S, Conway J: Hemodynamic studies in patients with borderline blood pressure elevation. *Circulation* **38**: 282, 1968
 - 20) Sannerstedt R: Hemodynamic findings at rest and during exercise in mild arterial hypertension. *Am J Med Sci* **258**: 70, 1969
 - 21) 浅井幹夫, 大木 崇, 河原啓治, 竹村晴光, 村尾明之, 大島千鶴寿子, 福田信夫, 仁木敏晴, 森 博愛: 高血圧症における exercise echocardiography. *日超医講演論文集* **37**: 251, 1980
 - 22) 北村浩一, 辻 光, 大友敏行, 浦野澄郎, 坂中勝, 斎藤良夫, 国重 宏, 山田千尋, 古川啓三, 勝目 紘, 伊地知浜夫: 高血圧症における運動負荷時左室循環動態の検討—特に左室肥大症例を中心として—. *日超医講演論文集* **42**: 363, 1983
 - 23) Rossen RM, Goodman DJ, Ingham RE, Popp RL: Ventricular systolic septal thickening and excursion in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. *New Engl J Med* **291**: 1317, 1974
 - 24) Tajik AJ, Giuliani ER: Echocardiographic observations in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. *Mayo Clin Proc* **49**: 89, 1974
 - 25) ten Cate FJ, Hugenholtz PG, Roelandt J: Ultrasound study of dynamic behaviour of left ventricle in genetic asymmetric septal hypertrophy. *Br Heart J* **39**: 627, 1977
 - 26) Maron BJ, Gottdiener J, Epstein SE: Patterns and significance of distribution of left ventricular hypertrophy in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* **48**: 418, 1981
 - 27) Kawanishi H, Inoh T, Yokota Y, Ohmori K, Hayakawa M, Kaku K, Kumaki T, Fukuzaki H: Classification of hypertrophic cardiomyopathy by

- real time cross-sectional echocardiography: Correlation with M-mode echocardiographic findings and clinical features. *J Cardiography* **11**: 431, 1981 (in Japanese)
- 28) Maron BJ, Edwards JE, Epstein SE: Disproportionate ventricular septal thickening in patients with systemic hypertension. *Chest* **73**: 466, 1978
- 29) Maron BJ, Ferrans VJ, Henry WL, Clark CE, Redwood DR, Roberts WC, Morrow AG, Epstein SE: Differences in distribution of myocardial abnormalities in patients with obstructive and non obstructive asymmetric septal hypertrophy (ASH): Light and electron microscopic findings. *Circulation* **50**: 436, 1974
- 30) Epstein SE, Henry WL, Clark CE, Roberts WC, Maron BJ, Ferrans VJ, Redwood DR, Morrow AG: Asymmetric septal hypertrophy. *Ann Intern Med* **81**: 650, 1974
- 31) Henry WL, Clark CE, Roberts WC, Morrow AG, Epstein SE: Differences in distribution of myocardial abnormalities in patients with obstructive and nonobstructive asymmetric septal hypertrophy (ASH): Echocardiographic and gross anatomic findings. *Circulation* **50**: 447, 1974
- 32) Pitcher D, Wainwright R, Maisey M, Curry P, Sowton E: Assessment of chest pain in hypertrophic cardiomyopathy using exercise thallium-201 myocardial scintigraphy. *Br Heart J* **44**: 650, 1980
- 33) Maron BJ, Epstein SE, Roberts WC: Hypertrophic cardiomyopathy and transmural myocardial infarction without significant atherosclerosis of the extramural coronary arteries. *Am J Cardiol* **43**: 1086, 1979
- 34) Hagan AD, Francis GS, Sahn DJ, Karlner JS, Friedman WF, O'Rourke RA: Ultrasound evaluation of systolic anterior septal motion in patients with and without right ventricular volume overload. *Circulation* **50**: 248, 1974
- 35) Kaul S, Tei C, Shah PM: Interventricular septal and free wall dynamics in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* **1**: 1024, 1983